

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation 6 :</b> <b>F02M 59/46</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 97/17538</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 15. Mai 1997 (15.05.97)
--	-----------	---

**(21) Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE96/01497

**(22) Internationales Anmeldedatum:** 9. August 1996 (09.08.96)

**(30) Prioritätsdaten:**  
195 41 507.8 8. November 1995 (08.11.95) DE

**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):** ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

**(72) Erfinder; und**

**(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):** KLINGER, Horst [DE/DE]; Belschnerstrasse 22, D-71636 Ludwigsburg (DE). KUHN, Uwe [DE/DE]; Kurze Strasse 1, D-72585 Riederich (DE). ROSENAU, Bernd [DE/DE]; Ulmer Strasse 1, D-71732 Tamm (DE). TRAUB, Peter [DE/DE]; Spemannstrasse 26, D-70186 Stuttgart (DE). GÖTTEL, Thomas [DE/DE]; Bahnhofstrasse 77, D-71469 Schwaikheim (DE). LÖSCH, Gerd [DE/DE]; Banzhaldenstrasse 37, D-70469 Stuttgart (DE). SOCCOL, Sandro [DE/DE]; Panoramastrasse 49, D-74321 Bietigheim-Bissingen (DE). BLANC, Régis [FR/FR]; 64, rue Commandant-Charcot, F-69005 Lyon (FR). FROMENTOUX, André [FR/FR]; 91, allée Bizet, F-69780 Saint-Pierre-de-Chandieu (FR). ROSSIGNOL, François [FR/FR]; Chemin de la Salette, F-69440 Mornant (FR).

**(81) Bestimmungsstaaten:** BR, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht**  
Mit internationalem Recherchenbericht.

**(54) Title:** FUEL INJECTION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

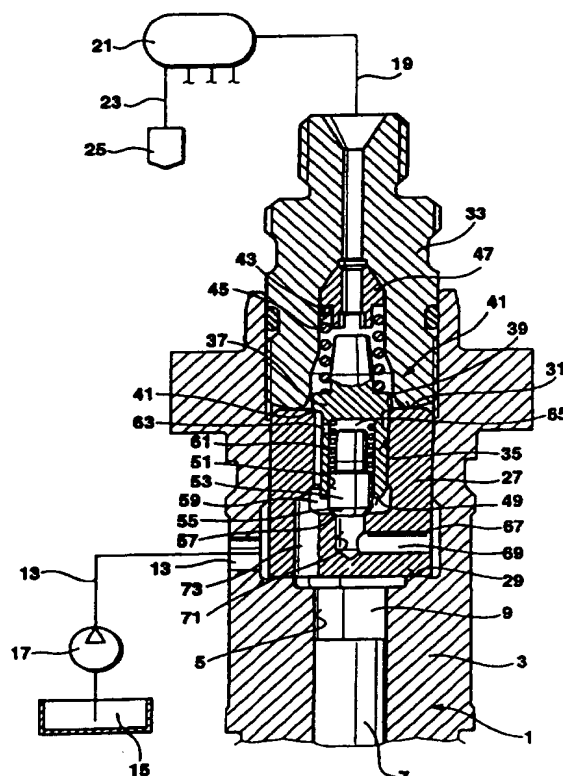
**(54) Bezeichnung:** KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

**(57) Abstract**

A fuel injection device for internal combustion engines with high-pressure pump (1), the working chamber (9) of which can be connected on the intake side to a fuel tank (15) via a supply pipe (13) and on the pressure side to a high-pressure manifold (21) via a high-pressure line (19), from which a plurality of injection pipes (23) runs to the individual injection valves (25), and with a pressure valve in the supply pipe (13) and the high-pressure pipe (19), via which the back-flow of fuel from the working chamber (9) into the supply pipe (13) and from the high-pressure pipe (19) into the working chamber (9) is prevented. Here, the pressure valves in the supply pipe (13) and the high-pressure pipe (19) are fitted in a shared compact valve unit (11).

**(57) Zusammenfassung**

Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen mit einer Hochdruckpumpe (1), deren Pumpenarbeitsraum (9) saugseitig über eine Förderleitung (13) mit einem Kraftstofftank (15) und druckseitig über eine Hochdruckleitung (19) mit einem Hochdrucksammelraum (21) verbindbar ist, von dem eine Vielzahl von Einspritzleitungen (23) zu den einzelnen Einspritzventilen (25) abführen und mit jeweils einem Druckventil in der Förderleitung (13) und in der Hochdruckleitung (19), über die ein Rückströmen von Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum (9) in die Förderleitung (13) und aus der Hochdruckleitung (19) in den Pumpenarbeitsraum (9) verhindert wird. Dabei sind das Druckventil der Förderleitung (13) und das Druckventil der Hochdruckleitung (19) in einem gemeinsamen kompakten Ventilverband (11) angeordnet.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

5

10

# Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen

## Stand der Technik

15

20

25

30

Die Erfindung geht von einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Bei einer derartigen aus der EP 0 531 533 A1 bekannten Kraftstoffeinspritzeinrichtung fördert eine Hochdruckpumpe Kraftstoff aus einem Niederdruckreservoir in einen Hochdrucksammelraum (common rail), von dem eine Vielzahl von Einspritzleitungen zu den einzelnen in den Brennraum der Brennkraftmaschine ragenden Einspritzventilen abführen. Dabei wird das Niederdruckreservoir bei der bekannten Einspritzeinrichtung durch einen Kraftstofftank gebildet, aus dem Kraftstoff mit einem niedrigen Vordruck durch eine Förderpumpe über eine Förderleitung in den Pumpenarbeitsraum der als Kolbenpumpe ausgebildeten Hochdruckpumpe gefördert wird.

Um insbesondere während der Hochdruckförderung ein Zurückströmen von Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum der Hochdruckpumpe in das Niederdruckreservoir zu verhindern und zur Zumessung der Hochdruckfördermenge ist ein Druckventil in die Förderleitung eingesetzt, das bei der bekannten

- 2 -

Kraftstoffeinspritzeinrichtung mittels eines Magnetventils betätigt wird. Bei einer aus der GB 2 263 317 bekannten Kraftstoffeinspritzeinrichtung der gattungsgemäßen Art ist es jedoch auch bekannt, dieses Druckventil in der  
5 Förderleitung als einfaches Rückschlagventil auszuführen. Ein weiteres Druckventil, vorzugsweise ein Rückschlagventil, ist bei den bekannten Kraftstoffeinspritzeinrichtungen in die Hochdruckleitung zwischen dem Pumpenarbeitsraum der Hochdruckpumpe und dem Hochdrucksammelraum eingesetzt, das  
10 dabei ein Zurückströmen von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff aus dem Sammelraum zur Hochdruckpumpe während der Förderpausen unterbinden soll.

Dabei weisen die bekannten Einspritzeinrichtungen jedoch den  
15 Nachteil auf, daß die einzelnen Druckventile jeweils für sich in die Hochdruckleitung und die Förderleitung eingesetzt sind, was einen erheblichen Bau- und Montageaufwand zur Folge hat.

#### 20 Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die  
25 Druckventile der Förderleitung und der Hochdruckleitung in einen gemeinsamen Ventilverband integriert sind. Dabei ist dieser gemeinsame Ventilverband zudem in vorteilhafter Weise in das Gehäuse der Hochdruckpumpe eingesetzt, so daß eine kompakte und sehr festigkeitsgünstige Bauform erreicht  
30 werden kann. Zudem entfällt nun der getrennte Einbau der Druckventile in die einzelnen Leitungen, was den Montageaufwand erheblich verringert.

- 3 -

Durch das Führen der einzelnen Ventilglieder ineinander kann der benötigte Bauraum zudem noch einmal verringert werden, so daß der Ventilverband in konstruktiv einfacher Weise in Achsrichtung des Pumpenkolbens in das Pumpengehäuse eingesetzt werden kann. Dabei bildet ein Teil des Ventilverbandes die Begrenzung des Pumpenarbeitsraumes auf der dem Pumpenkolben abgewandten Seite und ein weiterer Teil bildet zugleich den ohnehin benötigten Anschlußstutzen der Hochdruckpumpe an die Hochdruckleitung.

Ein weiterer Vorteil wird durch die axial hintereinanderliegende Anordnung der einzelnen Druckventile im Ventilverband erreicht, die eine möglichst große Wandstärke im Bereich der Druckräume bei gleichbleibenden Außenabmessungen ermöglicht.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Zeichnung, der Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigt die Figur 1 einen Schnitt durch einen Teil der Hochdruckpumpe und durch den Ventilverband sowie die schematische Darstellung der Anschlußleitungen.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

- 4 -

Die in der Figur 1 dargestellte Kraftstoffeinspritz-  
einrichtung für Brennkraftmaschinen weist eine  
Hochdruckpumpe 1 auf, in deren Gehäuse 3 eine  
Zylinderbohrung 5 vorgesehen ist, in der ein Pumpenkolben 7  
von einem nicht näher dargestellten Nockenantrieb axial hin-  
und hergehend angetrieben wird. Der Pumpenkolben 7 begrenzt  
dabei mit seiner dem Nockenantrieb abgewandten Stirnfläche  
einen Pumpenarbeitsraum 9 in der Zylinderbohrung 5, der auf  
der pumpenkolbenfernen Seite von einem in eine  
Bohrungserweiterung der Zylinderbohrung 5 eingesetzten  
Ventilverband 11 begrenzt wird. Der Pumpenarbeitsraum 9 ist  
dabei über den Ventilverband 11 mit einer Förderleitung 13  
verbindbar, die von einem Kraftstofftank 15 ausgeht und in  
die eine Förderpumpe 17 eingesetzt ist, durch die der  
Kraftstoff aus dem Kraftstofftank 15 über die Förderleitung  
13 und den Ventilverband 11 mit einem niedrigen Vordruck in  
den Pumpenarbeitsraum 9 der Hochdruckpumpe 1 gefördert wird.  
An den Ventilverband 11 ist weiterhin eine Hochdruckleitung  
19 angeschlossen, über die der Pumpenarbeitsraum 9 mit einem  
Hochdrucksammelraum 21 verbindbar ist, von dem eine Vielzahl  
von Einspritzleitungen 23 zu den einzelnen in den Brennraum  
der Brennkraftmaschine ragenden Einspritzventilen 25  
abführen.

Um dabei ein ungewolltes Rückströmen von Kraftstoff aus dem  
Pumpenarbeitsraum 9 in die Förderleitung 13 und von der  
Hochdruckleitung 19 in den Pumpenarbeitsraum 9 zu vermeiden,  
ist jeweils ein Druckventil in die Hochdruckleitung 19 und  
die Förderleitung 13 eingesetzt, die im gemeinsamen, in das  
Pumpengehäuse 3 eingesetzten Ventilverband 11 untergebracht  
sind.

Dazu weist der Ventilverband 11 zunächst einen Ventilkörper  
27 auf, der derart in das Pumpengehäuse 3 eingesetzt ist,

- 5 -

daß er mit seiner einen Stirnseite an einem zwischen der Zylinderbohrung 5 und deren Durchmessererweiterung gebildeten Bohrungsabsatz 29 des Pumpengehäuses 3 zur Anlage gelangt. An seiner dem Bohrungsabsatz 29 abgewandten  
5 Stirnfläche 31 wird der Ventilkörper 27 von einem in die Bohrung des Pumpengehäuses 3 eingeschraubten Anschlußstutzen 33 beaufschlagt, der den Ventilkörper 27 axial gegen den einen Anschlag bildenden Bohrungsabsatz 29 verspannt und an dessen aus dem Pumpengehäuse 3 ragenden Ende die  
10 Hochdruckleitung 19 angeschlossen ist.

Der Ventilkörper 27 weist eine von seiner Stirnfläche 31 ausgehende Führungsbohrung 35 auf, in der ein erstes Ventilglied 37 axial geführt ist. Das an der Umfangsfläche Abflachungen aufweisende zylinderförmige erste Ventilglied  
15 37 weist dabei eine an einem Ringbund angeordnete konische Dichtfläche 39 auf, mit der es mit einem ersten konischen Ventilsitz 41 am Ventilkörper 27 zusammenwirkt, der am Austritt der Führungsbohrung 35 an der Stirnfläche 31  
20 gebildet ist. Dabei taucht das erste Ventilglied 37 mit seinem aus dem Ventilkörper 27 herausragenden Ende in eine, an den ersten Ventilsitz 41 angrenzende Durchgangsbohrung 43 im Anschlußstutzen 33, in der eine erste Ventildfeder 45  
25 angeordnet ist, die zwischen dem ersten Ventilglied 37 und einem sich an einem Bohrungsabsatz abstützenden Stützteil 47 mit Durchgangsöffnung eingespannt ist und die dabei das erste Ventilglied 37 in Anlage an den ersten Ventilsitz 41  
gepreßt hält.

Im ersten Ventilglied 37 ist weiterhin eine von dessen unterer, dem Anschlußstutzen 33 abgewandter Stirnfläche 49 ausgehende Sackbohrung 51 vorgesehen, in der ein zweites Ventilglied 53 axial geführt ist. Dieses zweite Ventilglied  
30 53 weist an seinem aus der Sackbohrung 51 ragenden Ende eine

- 6 -

durch eine Querschnittsverringering gebildete konische oder kugelförmige Dichtfläche 55 auf, mit der es mit einem zweiten Ventilsitz 57 am Ventilkörper 27 zusammenwirkt.

5 Dabei grenzt der zweite Ventilsitz 57 an einen im Durchmesser erweiterten Druckraum 59 im Ventilkörper 27, der sich entlang des ersten Ventilgliedes 37 in der Führungsbohrung 35 bis an den ersten Ventilsitz 41 erstreckt.

10 Zwischen dem geschlossenen Ende der Sackbohrung 51 und dem darin geführten zweiten Ventilglied 53 ist eine zweite Ventildfeder 61 eingespannt, die das zweite Ventilglied 53 in Anlage am zweiten Ventilsitz 57 gepreßt hält. Zudem ist eine Querbohrung 63 in der Wand des ersten Ventilgliedes 37

15 vorgesehen, die den Druckraum 59 mit dem die zweite Ventildfeder 61 aufnehmenden Rückstellraum 65 verbindet. Zwischen dem Ventilkörper 27 und der Wand des Pumpengehäuses 3 ist ein Ringraum 67 angeordnet, der mit der Förderleitung 13 verbunden ist und der über eine Bohrung 69 im

20 Ventilkörper 27 mit einem Sackraum 71 verbunden ist, der sich entlang des zweiten Ventilgliedes 53 bis an das dem Druckraum 59 abgewandte Ende des zweiten Ventilsitzes 57 erstreckt.

25 Eine weitere Verbindungsbohrung 73 mündet vom Pumpenarbeitsraum 9 der Hochdruckpumpe 1 ausgehend in den Druckraum 59 des Ventilverbandes 11.

30 Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzeinrichtung arbeitet in folgender Weise.

Während des Befüllens des Pumpenarbeitsraumes 9 der Hochdruckpumpe 1 strömt der unter Vorförderdruck stehende Kraftstoff aus dem Kraftstofftank 15 über die Förderleitung



- 7 -

13 und den Ringraum 67 zunächst in den Sackraum 71. Dabei entsteht bei gleichzeitiger Saughubbewegung des Pumpenkolbens 7 in Richtung unterer Totpunkt eine Druckdifferenz zwischen dem Sackraum 71 und dem Druckraum 59, so daß das zweite Ventilglied 53 entgegen der Rückstellkraft der zweiten Ventildfeder 61 vom zweiten Ventilsitz 57 abhebt und der Kraftstoff aus dem Sackraum 71 über den Öffnungsquerschnitt am zweiten Ventilsitz 57 in den Druckraum 59 und über die Verbindungsbohrung 73 weiter in den Pumpenarbeitsraum 9 strömen kann.

Die Verbindung des Druckraumes 59 mit der Hochdruckleitung 19 ist dabei durch das erste Ventilglied 37 verschlossen, wobei die Kraft der ersten Ventildfeder 45 dabei größer als die Druckkraft des einströmenden Kraftstoffes ausgelegt ist. Zudem wirkt der Druck in der Hochdruckleitung 19 in Schließrichtung auf das erste Ventilglied 37.

Während des sich nach Durchfahren des unteren Totpunktes anschließenden Förderhubs des Pumpenkolbens 7 steigt der Druck im Pumpenarbeitsraum 9 an, wobei bei Erreichen eines Druckausgleichs zwischen Sackraum 71 und Druckraum 59 die zweite Ventildfeder 61 das zweite Ventilglied 53 zur Anlage an den zweiten Ventilsitz 57 zurückverschiebt, so daß die Verbindung zwischen der Förderleitung 13 und dem Pumpenarbeitsraum 9 verschlossen ist. Wird während des weiteren Förderhubs des Pumpenkolbens 7 die durch den Druck im Hochdrucksammelraum 21 und die Kraft der ersten Ventildfeder 45 bestimmte Öffnungskraft am ersten Ventilglied 37 überschritten, hebt dieses vom ersten Ventilsitz 41 ab, so daß der unter hohem Druck stehende Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum 9 über die Verbindungsbohrung 73, den Druckraum 59, den Öffnungsquerschnitt am ersten Ventilsitz 41 und die Durchgangsbohrung 43 im Anschlußstutzen 33 in die

- 8 -

Hochdruckleitung 19 zum Hochdrucksammelraum 21 strömen kann.  
Dabei wird das zweite Ventilglied 53 zusätzlich zur Kraft  
der zweiten Ventilsfeder 61, von unter hohem Druck stehenden,  
über die Querbohrung 63 in den Rückstellraum 65  
5 einströmenden Kraftstoff auf den zweiten Ventilsitz 57  
gepreßt, so daß das zweite Ventilglied 53 trotz der axialen  
Öffnungshubbewegung des ersten Ventigliedes 37 sicher in  
Anlage am zweiten Ventilsitz 57 verbleibt und so ein  
Rückströmen von Kraftstoff in die Förderleitung 13  
10 verhindert.

Nach Absinken des Förderdruckes im Pumpenarbeitsraum 9 kehrt  
das erste Ventilglied 37 an seinen Ventilsitz 41 zurück und  
verschließt die Hochdruckleitung 19 wieder gegen den  
15 Pumpenarbeitsraum 9 der Hochdruckpumpe 1.

- 9 -

5

10

### Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen mit  
15 einer Hochdruckpumpe (1), deren Pumpenarbeitsraum (9)  
saugseitig über eine Förderleitung (13) mit einem  
Kraftstofftank (15) und druckseitig über eine  
Hochdruckleitung (19) mit einem Hochdrucksammelraum (21)  
verbindbar ist, von dem eine Vielzahl von Einspritzleitungen  
20 (23) zu den einzelnen Einspritzventilen (25) abführen und mit  
jeweils einem Druckventil in der Förderleitung (13) und in  
der Hochdruckleitung (19), über die ein Rückströmen von  
Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum (9) in die Förderleitung  
(13) und aus der Hochdruckleitung (19) in den  
25 Pumpenarbeitsraum (9) verhindert wird, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Druckventile der Förderleitung (13)  
und der Hochdruckleitung (19) in einem gemeinsamen  
Ventilverband (11) angeordnet sind.
- 30 2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Ventilverband (11) in das Gehäuse (3)  
der Hochdruckpumpe (1) eingesetzt ist.

- 10 -

3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckventile der Förderleitung (13) und der Hochdruckleitung (19) axial hintereinander angeordnet sind.

5

4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckpumpe (1) als Kolbenpumpe mit einem hin- und hergehend angetriebenen Pumpenkolben (7) ausgebildet ist, wobei der Ventilverband (11) in Achsrichtung des Pumpenkolbens (7) an den Pumpenarbeitsraum (9) angrenzt.

10

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilverband (11) aus einem in eine Bohrung des Pumpengehäuses (3) eingesetzten Ventilkörper (27) und einem diesen axial gegen einen Anschlag (29) verspannenden Anschlußstutzen (33) der Hochdruckleitung (19) gebildet ist, wobei in einer Führungsbohrung (35) des Ventilkörpers (27) ein erstes Ventilglied (37) axial geführt ist, das eine Dichtfläche (39) aufweist, mit der es mit einem ersten Ventilsitz (41) am Ventilkörper (27) zusammenwirkt und mit einem zweiten Ventilglied (53), das axial in einer Sackbohrung (51) des ersten Ventilgliedes (37) geführt ist und das eine Dichtfläche (55) aufweist, mit der es mit einem zweiten Ventilsitz (57) am Ventilkörper (27) zusammenwirkt.

15

20

25

6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ventilglied (37) mit seinem einen Ende in eine, an den ersten Ventilsitz (41) angrenzende Durchgangsbohrung (43) des Anschlußstutzens (33) hineinragt, in der eine erste Ventildfeder (45) angeordnet ist, die zwischen dem ersten Ventilglied (37) und einem Bohrungsabsatz der Durchgangsbohrung (43) eingespannt ist und die das erste Ventilglied (37) in Anlage an den ersten Ventilsitz (41) preßt.

30

- 11 -

7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem in die Sackbohrung (51) im ersten Ventilglied (37) hineinragenden Ende des zweiten Ventilgliedes ((53) und der geschlossenen Wand der Sackbohrung (51) eine zweite Ventilsfeder (61) eingespannt ist, die das zweite Ventilglied (53) gegen den zweiten Ventilsitz (57) preßt.

8. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Ventilkörper (27) und der Wand des Pumpengehäuses (3) ein Ringraum (67) vorgesehen ist, in den die Förderleitung (13) einmündet und der über eine Bohrung (69) mit einem Sackraum (71) im Ventilkörper (27) verbunden ist, der sich bis an den zweiten Ventilsitz (57) erstreckt.

9. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich an das dem Sackraum (71) abgewandte Ende des zweiten Ventilsitzes (57) ein Druckraum (59) anschließt, der über eine Verbindungsbohrung (73) ständig mit dem Pumpenarbeitsraum (9) verbunden ist und der sich entlang des ersten Ventilgliedes (37) bis an den ersten Ventilsitz (41) erstreckt.

10. Kraftstoffeinspritzeinrichtung, nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Querbohrung (63) im ersten Ventilglied (37) vorgesehen ist, die ausgehend vom Druckraum (59) in das geschlossene Ende der Sackbohrung (51) mündet.

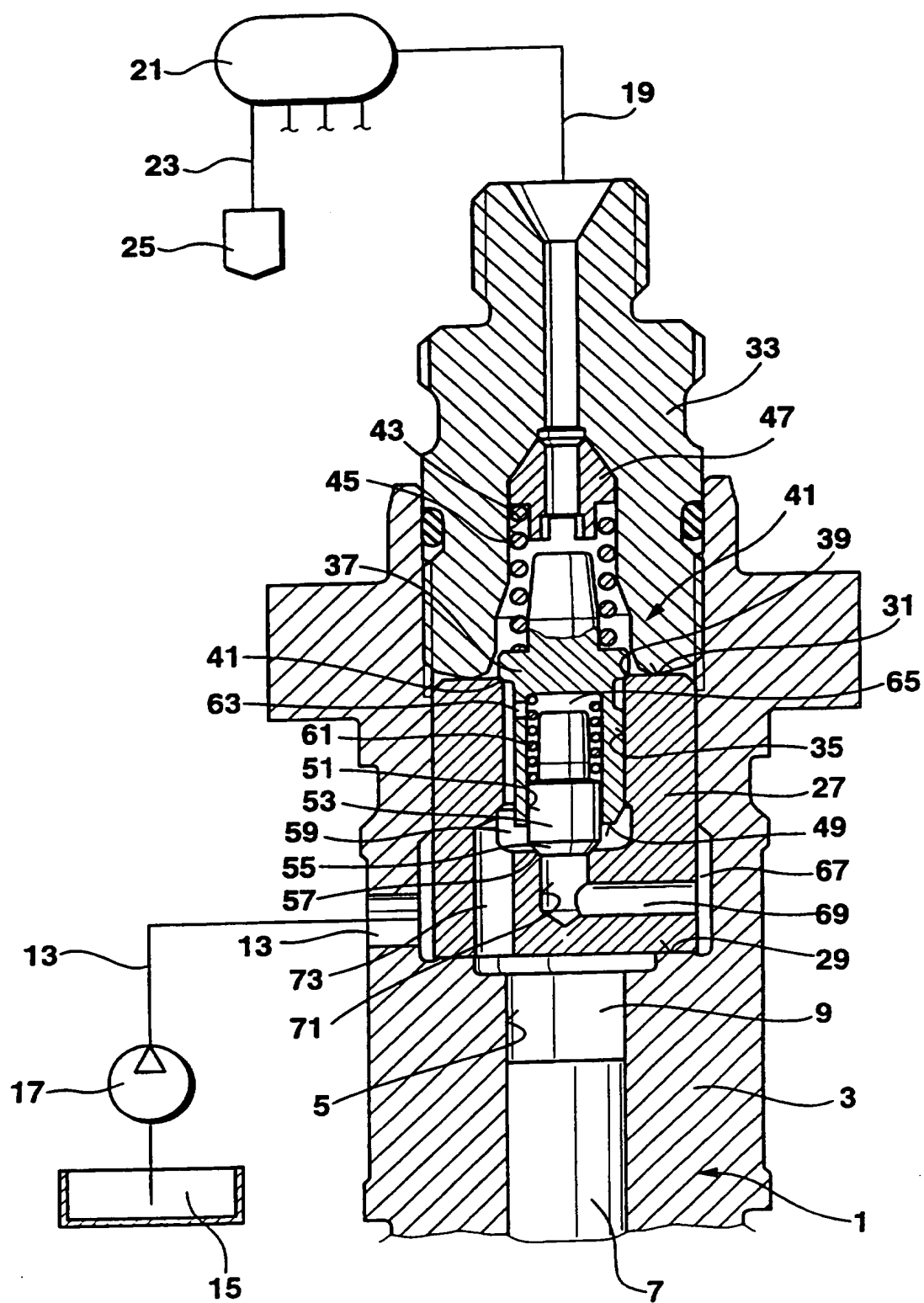
11. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und zweite Ventilsitz (41, 57) am Ventilkörper (27) sowie die mit diesen zusammenwirkenden

- 12 -

Dichtflächen (39, 55) am ersten und zweiten Ventilglied (37, 53) konisch ausgebildet sind.

5 12. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckventile der Hochdruckleitung (19) und der Förderleitung (13) als Rückschlagventil ausgebildet sind.

1 / 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 96/01497

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F02M59/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F02M F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CH,A,399 072 (GEBRÜDER SULZER) 31 March 1966 see page 1, line 46 - page 2, line 42; figure	1-4,12
X	FR,A,1 239 134 (MÜNCHENER MOTORZUBEHÖR) 7 December 1960 see page 1, last paragraph - page 2, last paragraph; figures	1-4,12
X	FR,A,962 293 (ATELIERS DE CONSTRUCTION LAVALETTE) 6 June 1950 see page 1, line 55 - page 2, line 22; figures	1-4,12
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 January 1997

Date of mailing of the international search report

17.01.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, E



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/01497

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO,A,95 25887 (SIEMENS AG ;KLUEGL WENDELIN (DE); SCHOEPE DETLEV (DE)) 28 September 1995  see page 3, line 6 - page 4, line 14;  figures 1,2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/01497

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH-A-399072		NONE	
FR-A-1239134	07-12-60	NONE	
FR-A-962293	07-06-50	NONE	
WO-A-9525887	28-09-95	EP-A- 0752061	08-01-97

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. .onales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01497

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F02M59/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 6 F02M F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CH,A,399 072 (GEBRÜDER SULZER) 31.März 1966 siehe Seite 1, Zeile 46 - Seite 2, Zeile 42; Abbildung	1-4,12
X	FR,A,1 239 134 (MÜNCHENER MOTORZUBEHÖR) 7.Dezember 1960 siehe Seite 1, letzter Absatz - Seite 2, letzter Absatz; Abbildungen	1-4,12
X	FR,A,962 293 (ATELIERS DE CONSTRUCTION LAVALETTE) 6.Juni 1950 siehe Seite 1, Zeile 55 - Seite 2, Zeile 22; Abbildungen	1-4,12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Januar 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17.01.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01497

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>WO,A,95 25887 (SIEMENS AG ;KLUEGL WENDELIN (DE); SCHOEPPPE DETLEV (DE)) 28.September 1995  siehe Seite 3, Zeile 6 - Seite 4, Zeile 14; Abbildungen 1,2  -----</p>	1,12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01497

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH-A-399072		KEINE	
FR-A-1239134	07-12-60	KEINE	
FR-A-962293	07-06-50	KEINE	
WO-A-9525887	28-09-95	EP-A- 0752061	08-01-97